

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# ⑯ Offenlegungsschrift

⑯ DE 3503448 A1

⑯ Int. Cl. 4:

B05C 9/14

Offenlegungsschrift

DE 3503448 A1

⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯

08.02.84 FI 840515

⑯ Anmelder:

Oy Wärtsilä Ab, Helsinki, FI

⑯ Vertreter:

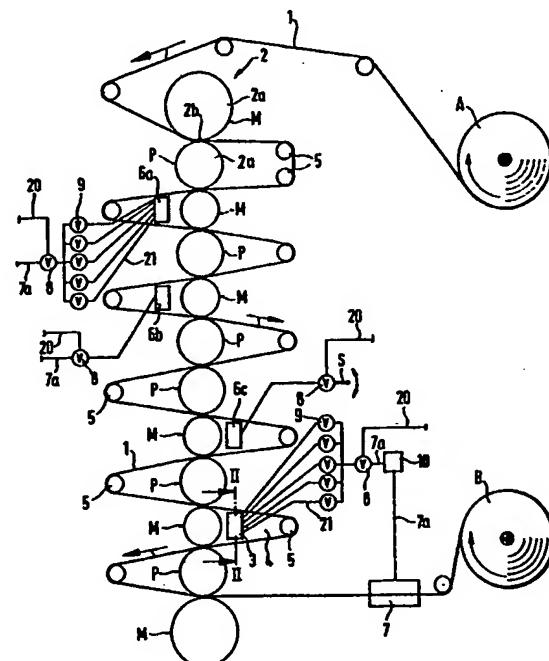
Zipse, E., Dipl.-Phys., 7570 Baden-Baden; Habersack, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑯ Erfinder:

Hanhikoski, Hannu; Kalliola, Lauri, Järvenpää, FI;  
Mäkiä, Hannu, Appleton, Wis., US

## ⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Befeuchten einer Endlosbahn

Bei einem Verfahren zum Befeuchten einer in einer Behandlungsvorrichtung bewegten Endlosbahn (1) mit einem auf die Endlosbahn gerichteten, verdampften, kondensierbaren Fluid wird die Endlosbahn (1) in Bewegungsrichtung vor diesem Befeuchten mit einem entsprechenden Dampfmittel behandelt. Das Verfahren weist den Schritt auf, einer von der Endlosbahn gebildeten und von einem äußeren Glied (Schwungrolle 5) unterstützten Tasche (4) verdampftes Fluid mittels einer Dämpfungsvorrichtung (3) zuzuführen, die quer zur Endlosbahn (1) angeordnet ist. Ferner wird gemäß dem Verfahren die spezielle Eigenschaft des Dampfmittels entsprechend an der Endlosbahn (1) gemessen, speziellen Werten eingestellt. Die Zufuhr des erwähnten Mittels ist von der äußeren Unterstützung der Bahn getrennt, und die eingestellte spezielle Eigenschaft ist die Dampfströmung oder die Gesamtmenge des Dampfes. Die eingestellte Eigenschaft ist zwischen getrennten Zonen in Querrichtung der Bahn verteilt, und die Verteilung wird mittels des Verhältnisses zwischen den gemessenen örtlichen, speziellen Werten der Zonen gesteuert. Zwischen dem Innenraum der von der Endlosbahn gebildeten Tasche und dem Raum außerhalb der Endlosbahn (1) wird ein Druckunterschied erzeugt. Der spezielle Wert wird kontinuierlich in Querrichtung der Endlosbahn (1) gemessen.



DE 3503448 A1

**Zipse & Habersack**

Kemnatenstraße 49, D-8000 München 19  
Telefon (089) 17 01 86, Telex (07) 81 307

**Patentanwälte**

beim Europäischen Patentamt  
zugelassene Vertreter

3503448

Oy Wärtsilä Ab  
Fi - 00101 Helsinki

WA 76  
30. Jan. 1985

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Befeuchten einer in einer Behandlungs-  
vorrichtung bewegten Endlosbahn mit einem verdampften, auf  
der Bahn kondensierbaren Fluid, bei dem die Bahn in Bewegungs-  
richtung vor diesem Befeuchten mit einem entsprechenden  
5 Dampfmittel behandelt wird und bei dem das verdampfte Fluid  
in einem von der Endlosbahn gebildeten und von einem äußeren  
Glied abgestützten, taschenartigen Glied mittels einer Dämp-  
fungsvorrichtung zugeführt wird, die quer zu der Endlosbahn  
angeordnet ist, und bei dem die spezielle Eigenschaft des  
10 Dampfmittels in Übereinstimmung mit an der Endlosbahn gemes-  
senen speziellen Werten eingestellt wird,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelzufuhr  
von der äußeren Bahnunterstützung getrennt ist, daß die ein-  
gestellte spezielle Eigenschaft der Dampfstrom oder die Ge-  
samtdampfmenge ist, daß die eingestellte Eigenschaft zwischen  
15 getrennten Zonen in Querrichtung der Bahn verteilt wird,  
daß die Verteilung mittels des Verhältnisses des gemessenen  
örtlichen, speziellen Wertes der Zonen gesteuert wird, daß ein  
Druckunterschied zwischen der Innenseite des taschenartigen  
20 Gliedes und dem Raum außerhalb der Endlosbahn (1) erzeugt  
wird, und daß der spezielle Wert in Querrichtung der Endlos-  
bahn kontinuierlich gemessen wird.

3503448

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die spezielle Eigenschaft entsprechend einem an der Bahn gemessenen, speziellen Wert eingestellt wird, z. B. der Feuchtigkeit der Bahn, der Dicke, Satinierung und/oder dgl., wobei die Messung des speziellen Wertes in Bewegungsrichtung der Endlosbahn in beträchtlichem Abstand von dem taschenartigen Glied vorgenommen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, daß die Messung in einem Teil der Endlosbahn vorgenommen wird, der aus der Behandlungsvorrichtung (Kalander 2) abgegeben wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung der speziellen Eigenschaft des Dampfmittels und das Messen des speziellen Wertes der Endlosbahn über die ganze Bahn und/oder örtlich kontinuierlich mittels eines Meßgerätes durchgeführt wird, welches in Querrichtung der Bahn hin- und herbewegbar ist.

5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche zum Befeuchten einer Endlosbahn in einem Kalander in Vertikalanordnung, an dessen

Seite mindestens eine Schwungrolle angeordnet ist, über die die Endlosbahn unter Schaffung eines taschenartigen Gliedes führbar ist und bei der die Endlosbahn vor diesem taschenartigen Glied vorzugsweise von einer vorangehenden Dämpfungsvorrichtung befeuchtbar ist, die in Querrichtung der Endlosbahn angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß im Innern des taschenartigen Gliedes (4) und in Querrichtung zur Endlosbahn (1) eine in Zonen unterteilte Dämpfungsvorrichtung (3) so angeordnet ist, daß sie dem taschenartigen Glied (4) Dampfmittel zuführt, dessen spezielle Eigenschaft in Übereinstimmung mit speziellen Werten einstellbar ist, die mittels eines Meßgerätes (7) an der Bahn beobachtbar sind, und daß die spezielle Eigenschaft der vorangehenden Dämpfungsvorrichtung (6) vorzugsweise gleichfalls von diesen speziellen Werten einstellbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsvor-  
richtung (3) mit einem Ventil (8) verbunden ist, welches die  
Zufuhr des druckbeaufschlagten Dampfmittels steuert, sowie  
5 mit den Zonen zugeordneten Ventilen (9), deren Betriebsweise  
von einem kontinuierlich arbeitenden Meßgerät steuerbar ist,  
welches den speziellen Wert der Endlosbahn (1) über die ganze  
Bahn und/oder örtlich mißt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß die endgültige  
Feuchtigkeit der aus dem Kalander (2) abgegebenen Endlosbahn  
(1) von einem kontinuierlich arbeitenden Meßgerät (7) für  
die Feuchtigkeit steuerbar ist, welches über eine Steuervor-  
richtung (10) mit dem für die Zufuhr bestimmten Ventil (8)  
15 und mit entsprechenden, den Zonen zugeordneten Ventilen (9)  
verbunden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Meßgerät (7)  
so angeordnet ist, daß es in einer Hin- und Herbewegung die  
20 Quererstreckung der Endlosbahn (1) abtastet.

Verfahren und Vorrichtung zum Befeuchten einer Endlosbahn

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine im Oberbegriff von Anspruch 5 offenbarte Anordnung zur Behandlung einer Bahn mit einer in Dampf-form überführten Flüssigkeit.

5 Oft muß eine Bahn sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung gleichmäßige Qualität aufweisen. Besonders wichtig ist es bei einer in Druckmaschinen verwendeten Papierbahn, daß eine gewünschte Eigenschaft, z. B. die Satinierung, Dicke, Dichte, und die Schrumpf- oder Streckeigenschaft an verschiedenen Stellen der Bahn gleich ist. Diese Eigenschaften werden in der Bahn durch die Fertigbehandlung erzielt, beispielsweise durch das Kalandern einer angefeuchteten Bahn. Hierbei sollte die örtliche Feuchtigkeit einen bestimmten Maximalwert nicht überschreiten.

15 Aus US-PS 3 838 000 geht ein Verfahren hervor, gemäß dem eine Bahn vor dem Einführen in einen Kalander befeuchtet wird. Dabei ist die in der Bahn erzeugte durchschnittliche Feuchtigkeit ziemlich gering, damit der Maximalwert örtlich nicht überschritten wird. Infolgedessen unterscheidet sich die mit 20 diesem Verfahren erzeugte Eigenschaft ziemlich weitgehend an verschiedenen Stellen der Bahn. Z. B. hängt in Querrichtung der Bahn diese Eigenschaft von der Verteilung des von der Bahn aufgenommenen Befeuchtungsmittels und von der Kalanderwirkung in dieser Richtung ab.

25 Es ist versucht worden, die Schwankung der gewünschten Eigenschaft dadurch auszuschalten, daß im Zusammenhang mit dem Kalander und in Querrichtung der Bahn eine Befeuchtungsvorrichtung angeordnet wurde, die in der genannten Richtung in getrennte Bereiche unterteilt ist. Mit dieser Befeuchtungsvorrichtung wird die Feuchtigkeit der Bahn erhöht. Die Vorrichtung ist außerhalb einer Tasche angeordnet, die die Bahn

30

bildet, wenn sie um eine sogenannte, an der Seite des Kalanders angeordnete Schwungrolle geführt wird. Dabei besteht jedoch die Schwierigkeit, daß keine Beziehung zwischen der gewünschten Eigenschaft und der Strömung des von einem Bereich zugeführten Befeuchtungsmittels besteht. Das bedeutet, daß die von dem Bereich zugeführte Strömung die Schwankungen der Eigenschaft nicht ausgleichen kann, die ein von diesem Abschnitt beeinflußter Bahnbereich hat. Außerdem arbeiten unterschiedliche Bereiche in voneinander unabhängiger Weise, so daß sich die fragliche Eigenschaft von Bereich zu Bereich in Querrichtung der Bahn unterscheiden kann. Ferner kommt ein großer Anteil des von außerhalb der von der Bahn gebildeten Tasche zugeführten Befeuchtungsmittels überhaupt nicht mit der Bahn in Berührung sondern gelangt an die Umgebung.

Ziemlich komplizierte Vorrichtungen, die in einer von der Bahn gebildeten Tasche angeordnet sind, werden in der britischen Patentschrift 1 101 767 und der deutschen Patentschrift 328 786 beschrieben. Bei der zuerst genannten Vorrichtung handelt es sich um eine die Bahn ablenkende Stange in einer vertikalen Kalanderanordnung, während die zuletzt genannte Vorrichtung zur Verwendung in einem vertikalen Kalander ungeeignet ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen ein in eine Bahn überführtes Befeuchtungsmittel eingestellt werden kann, um eine gewünschte Eigenschaft in der Bahn zu erzielen, z. B. eine gewünschte Bahndicke, Dichte, einen bestimmten Satinierungsgrad, eine Schrumpf- oder Streckeigenschaft. Aufgabe der Erfindung ist es auch, diese Einstellung so zu ermöglichen, daß die gewünschte Eigenschaft als Faktor benutzt wird, der die Einstellung steuert.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch das in Anspruch 1 beschriebene Verfahren und die Anwendung desselben in einer Anordnung gemäß Anspruch 5 gelöst. Die in der

Bahn erzeugte Eigenschaft kann zum Steuern der Einstellung von Dampfzufuhr benutzt werden. Das ist möglich durch Einstellen einer bestimmten Eigenschaft des Dampfmittels in Übereinstimmung mit bestimmten, in der Bahn gemessenen Werten.

5 Das beste gegenseitige Verhältnis zwischen der Einstellung und der Befeuchtung wird erzielt, wenn innerhalb eines von der Bahn gebildeten taschenartigen Gliedes eine in Zonen unterteilte Dämpfungsvorrichtung angeordnet wird, denn dabei bildet die Bahn selbst die Wände der Tasche. Die Vorrichtung ist 10 von dem äußeren Glied, beispielsweise einer Schwungrolle getrennt. Das Durchdringen der Bahn mit Dampf kann gefördert werden, indem für Druckunterschied an den entgegengesetzten Seiten der Wand gesorgt wird, so daß beispielsweise Überdruck des Dampfmittels im Innern des taschenartigen Gliedes herrscht.

15 Die einstellbare Eigenschaft des Dampfmittels ist die Strömung oder die Gesamtmenge des zwischen den getrennten Zonen in Querrichtung der Bahn verteilten Dampfes. Der in der Bahn gemessene, spezielle Wert kann die Bahndicke, Dichte, Satinierung, die Feuchtigkeitsmenge und/oder ähnliches sein. Dies 20 Verfahren eignet sich sehr gut für die Behandlung einer Papierbahn. Es ist eine wirksame Einstellung über Rückkopplung möglich, indem der spezielle Wert so gemessen wird, daß der Ort der Messung einen beträchtlichen Abstand von dem taschenartigen Glied in Bewegungsrichtung der Bahn hat. Eine vor- 25 teilhafte Ausführungsform an einem Kalander sieht vor, den betreffenden Wert in einem Bahnbereich zu messen, der aus der Vorrichtung abgegeben wird. Durch kontinuierliches Einstellen der fraglichen Menge und Messen des fraglichen Wertes kann eine behandelte Bahn von gleichmäßiger Qualität erzielt werden. Diese Anordnung eignet sich außerdem sehr gut 30 für ein automatisiertes Bahnbehandlungsverfahren. Eine leicht steuerbare Führung und Zufuhr ist erzielbar, wenn der Dampfstrom in Richtung der Dämpfungsvorrichtung in Zonen unterteilt wird. Die Verteilung des Dampfstroms auf unterschiedliche Zonen wird dabei so eingestellt, daß sie dem Verhältnis 35 der die Bereiche steuernden, speziellen Werte entspricht. Auf

diese Weise kann eine Dampfstromeinstellung auf konstantes Niveau in Querrichtung der Bahn unterteilt werden, um eine homogen behandelte Bahn zu erzeugen.

Die Anordnung, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt wird, zeichnet sich dadurch aus, daß die spezielle Menge des Dampfmittels, welches von einer in Zonen unterteilten, in Querrichtung der Bahn vorgesehenen und in einem taschenartigen, von der Bahn gebildeten Glied angeordneten Dämpfungsvorrichtung zugeführt wird, in Übereinstimmung mit spezifischen Werten eingestellt wird, die mittels eines Meßgerätes an der Bahn selbst gemessen werden. Die gleichen spezifischen Werte werden vorzugsweise auch für die Einstellung der spezifischen Menge einer ersten Dämpfungsvorrichtung benutzt, die in einer vorhergehenden, von der Bahn gebildeten Tasche oder außerhalb der übereinander angeordneten Walzen des Kalanders angeordnet sein kann.

Hinsichtlich der durch die Dämpfungsvorrichtung erzeugten speziellen Eigenschaft, beispielsweise der Dampfströmung kann sowohl die Menge als auch die Verteilung derselben im Dämpfungsbereich durch Anordnen eines Zufuhrventils sowie von Ventilen in den einzelnen Zonen der Dämpfungsvorrichtung eingestellt werden. Die Funktion der Ventile wird durch kontinuierlich betätigte Meßgeräte gesteuert, die den fraglichen Wert über die ganze Bahn und örtlich messen. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel weist kontinuierlich betätigte Feuchtigkeitsmeßgeräte auf, mit denen die Endfeuchtigkeit der vom Kalander abgegebenen Bahn gemessen wird. Wenn ein Meßgerät benutzt wird, welches die Bahn in Querrichtung in einer Hin- und Herbewegung abtastet, ist nur ein einziges Meßgerät nötig.

Im folgenden ist die Erfindung mit weiteren vorteilhaften Einzelheiten anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine allgemeine Ansicht eines Ausführungsbeispiels der Erfindung;

Fig. 2 eine Abwandlung einer erfindungsgemäß verwendeten Dämpfungsvorrichtung.

Gemäß Fig. 1 wird von einer Abwickelrolle A eine Endlosbahn 1 durch einen Kalander 2 in vertikaler Anordnung einer weiteren Behandlung zugeführt, die beispielsweise aus dem Aufwickeln der Endlosbahn 1 auf eine Aufwickelrolle B besteht. Die Endlosbahn 1 wird im Kalander 2 durch Walzenspalte 2b zwischen Walzen 2a und um Schwungrollen 5 bewegt. Der Kalander 2 weist Walzen mit Metallocberfläche M und Walzen mit Faseroberfläche P auf. Beim Herumführen um die Schwungrolle 5 bildet die Endlosbahn 1 eine Tasche 4. Um die Endlosbahn 1 mit Dampf anzufeuchten, ist eine entsprechende, notwendige Anzahl von Taschen 4 mit Dämpfungsvorrichtungen versehen. In der Nähe des Ausgangsendes des Kalanders 2 ist eine in Zonen 15 unterteilte Dämpfungsvorrichtung 3 vorgesehen, deren Zonen in Querrichtung der Bahn 1 hintereinander liegen. In Bewegungsrichtung der Endlosbahn ist vor dieser Dämpfungsvorrichtung 3 mindestens eine weitere führende Dämpfungsvorrichtung angeordnet, die bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel 20 aus Dämpfungsvorrichtungen 6a, 6b und 6c besteht. Der von der in Zonen unterteilten Dämpfungsvorrichtung 3 gelieferte, druckbeaufschlagte Dampf wird von einem für die Feuchtigkeit bestimmten Meßgerät 7, einem Zufuhrventil 8, den Zonen zugeordneten Ventilen 9 und einer Steuervorrichtung 10 einge- 25 stellt. Das Meßgerät 7 weist eine Vielzahl von Meßfühlern auf, die in Querrichtung der Endlosbahn 1 so angeordnet sind, daß die Feuchtigkeit durch Integration innerhalb des von einer Zone der Dämpfungsvorrichtung 3 behandelten Bahnbereichs und über die ganze Breite der Endlosbahn 1 gemessen werden 30 kann. Statt einer Vielzahl von Meßfühlern kann das Meßgerät 7 auch nur mit einem einzigen Meßfühler versehen sein. Dieser ist dann in Querrichtung der Bahn bewegbar. Beispielsweise kann dieser Meßfühler die Bewegungsbahn kontinuierlich durch eine Hin- und Herbewegung abtasten. Die Orte des Meßfühlers 35 und der Bahn sind in gegenseitigem Verhältnis in der gleichen Beobachtungsskala angeordnet und zeigen den Ort durch eine beliebige, bekannte Maßnahme an.

Der Beobachtungsimpuls des Meßgerätes 7 wird in die Steuervorrichtung 10 eingegeben, die ein entsprechendes Steuer-  
signal für den Betrieb der Ventile 8, 9 abgibt. In Fig. 1  
ist lediglich ein Signalschaltkreis 7a für das Meßgerät 7  
5 gezeigt, der mit der Steuervorrichtung 10, dem Ventil 8 und  
einer Zuführleitung 20 zusammenwirkt. Die den einzelnen Zo-  
nen zugeordneten Ventile 9 können innerhalb anpaßbarer Be-  
reiche auf ähnliche Weise angeschlossen sein. Mit dem Ven-  
til 9 wird eine Dampfleitung 21 gesteuert.

10 Anstatt des hier dargestellten mitlaufenden Betriebs des Meß-  
gerätes 7 kann die Messung an der Endlosbahn 1 auch von Hand  
vorgenommen und das Meßergebnis in einer üblichen Datenein-  
gabeweise der Steuervorrichtung 10 zugeführt werden. In die-  
sem Fall ist natürlich das Meßgerät 7 von der Steuervorrich-  
15 tung 10 getrennt.

Fig. 1 zeigt der Dämpfungsvorrichtung 3 vorausgehende Dämp-  
fungsvorrichtungen 6a, 6b, 6c, die die Endlosbahn 1 beein-  
flussen. Bei diesem Ausführungsbeispiel entspricht der Aufbau  
der Dämpfungsvorrichtung 6a dem der Dämpfungsvorrichtung 3,  
20 wobei die Ventile 8, 9 entweder von Hand oder rückgekoppelt  
automatisch betätigbar sind, so daß das in der Endlosbahn 1  
erzeugte Satinierergebnis vor der Dämpfungsvorrichtung 3 ge-  
messen wird. Die Dämpfungsvorrichtung 6b ist eine einzige  
Vorrichtung, deren Dampfzufuhr vom Ventil 8 allein entspre-  
25 chend einem Meßsignal gesteuert wird. Die Dämpfungsvorrich-  
tung 6c ist eine übliche, einzige Dämpfungsvorrichtung,  
bei der die Dampfeinstellung auf einen gewünschten Wert von  
Hand mittels eines EIN-AUS-Schalters S erfolgt.

Die vorangehenden Dämpfungsvorrichtungen 6a bis 6c lassen sich er-  
30 findungsgemäß auf verschiedene Weise abwandeln. So können  
die Dämpfungsvorrichtungen z. B. eine beliebige der genannten  
Vorrichtungen aufweisen, die auch vor dem Kalander 2 angeord-  
net sein können.

Wenn das Meßgerät 7 so gewählt ist, daß es die Dicke der Endlosbahn 1 mißt, kann die Dämpfungsvorrichtung 3 od. können die Dämpfungsvorrichtungen auch so steuerbar sein, daß die Dicke der Endlosbahn 1 beeinflußbar ist. Die zuvor genannte Messung der Satinierung der Endlosbahn 1 kann auf die gleiche Weise mit einem entsprechenden Meßgerät 7 erfolgen. Es ist auch möglich, im Zusammenhang mit der Aufwickelrolle B eine Anordnung zum Messen der Dichte vorzusehen, mit deren Hilfe die Dampfzufuhr und die Dichte in ein gegenseitiges Verhältnis gebracht werden.

Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer in Zonen unterteilten Dämpfungsvorrichtung 3, welche Zonen 11 bis 15 aufweist, denen Dampf durch Leitungen 21 bis 25 zugeführt wird. Jede Zone ist von der benachbarten durch eine Wand 26 getrennt. Der Dampf tritt in die Zonen 11 bis 15 durch Verteilerrohre 29 bis 15 33 und Öffnungen 34 ein. Dampf 16 wird von den Zonen durch Öffnungen 17 der Tasche 4 zugeführt. Die Dämpfungsvorrichtung 3 ist von Stützvorrichtungen 18 abgestützt. In den Zonen gebildetes Kondensat 27 wird durch Öffnungen 19 und eine Leitung 28 zurückgeleitet. Die hier gezeigte Leitung 28 wirkt durch Eigendruck, d. h., das Kondensat 27 bewegt sich unter Schwerkraft in der geneigt angeordneten Leitung 28. In einer Maschine für die Papierherstellung kann z. B. die Feuchtigkeit in der Abwickelrolle A vor der Behandlung der Endlosbahn 1 im Kalander 2 gemessen werden. Das erhaltene Meßergebnis wird dann auf eine beliebige Datenübertragungsweise dem Kalander zugeführt.

*-11-*  
- Leerseite -

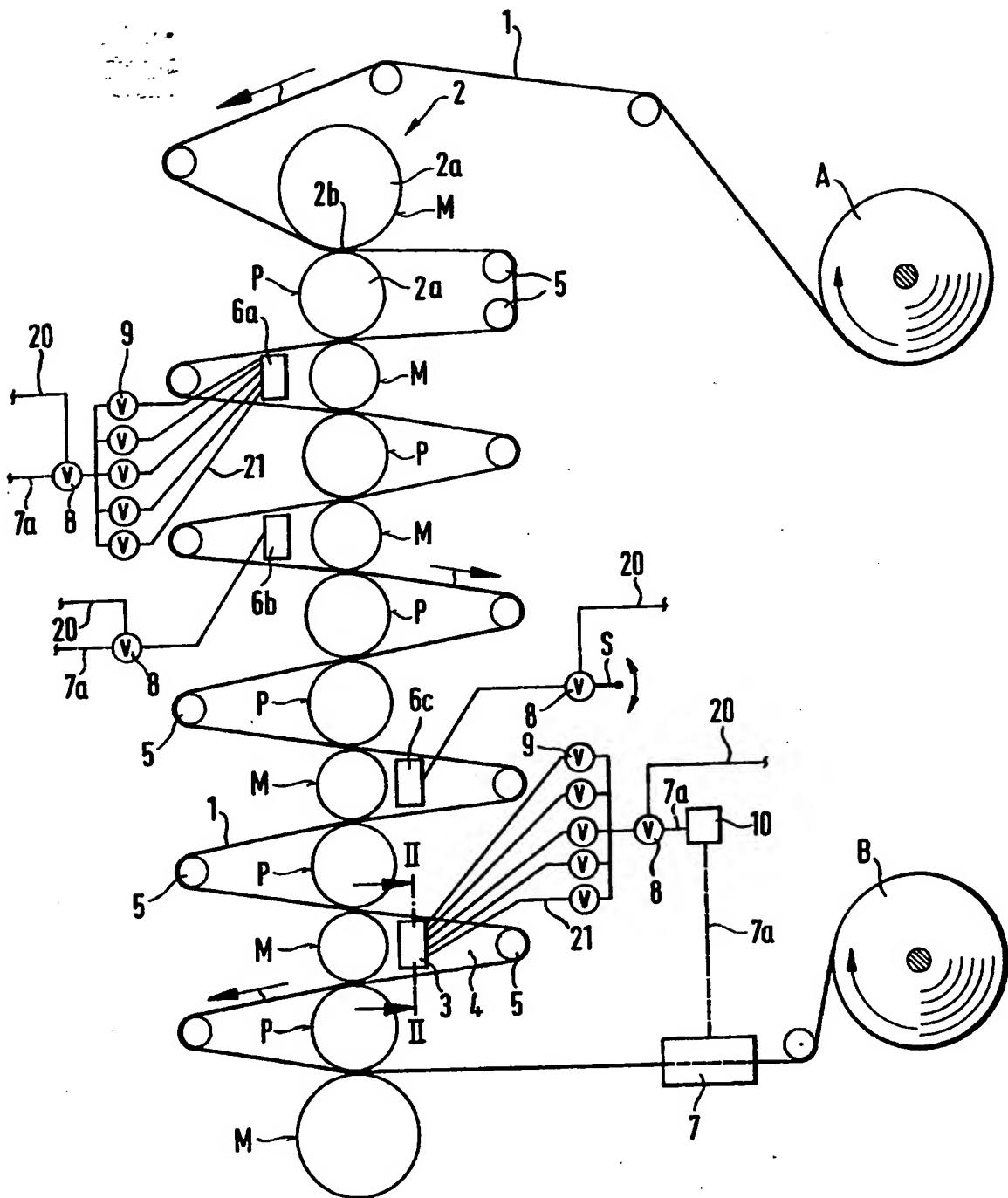


Fig. 1

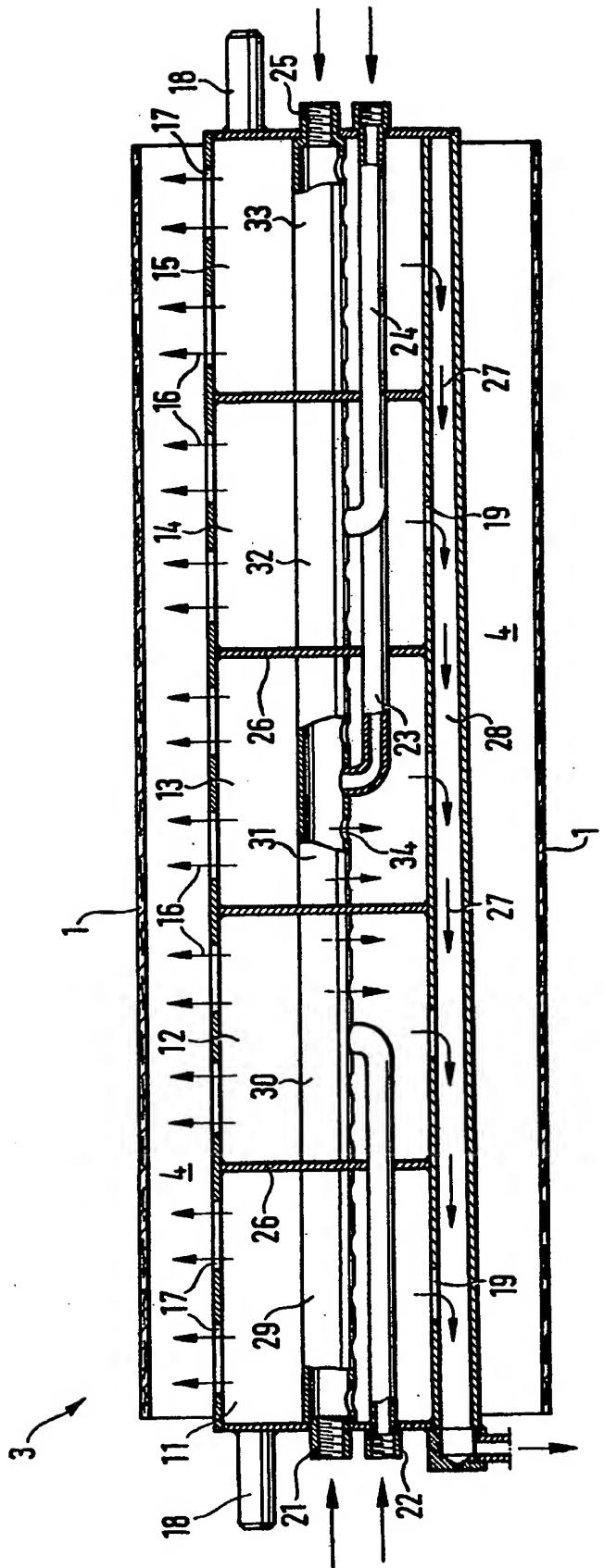


FIG. 2